

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09117136 A

(43) Date of publication of application: 02.05.97

(51) Int. Cl

H02M 3/28

(21) Application number: 07265910

(71) Applicant: TOHOKU RICOH CO LTD

(22) Date of filing: 13.10.95

(72) Inventor: KAMATA HISAHIRO

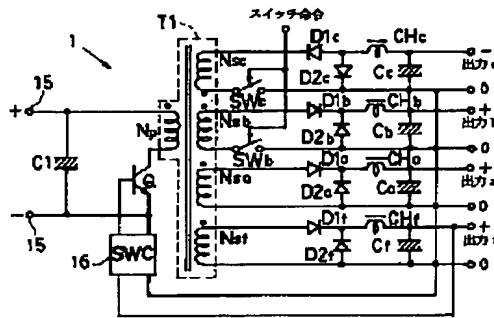
(54) MULTIOUTPUT SWITCHING POWER SUPPLY

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure energy saving effect by suppressing the deterioration of power efficiency even under low load at low cost.

SOLUTION: Among four output circuits (f)-(a) (not shown) including the secondary windings Nsf-Nsc of a transformer T1 and producing outputs (f)-(c), respectively, the output circuits (b), (c) connected with an intermittent load are provided with switches SWb, SWc which are turned on in response to a switch instruction being inputted upon function of the intermittent load but the output circuit (f) for feedback system and the output circuit (a) connected with a continuous load are not provided with the switch. At the time of waiting where the intermittent load is not operates, the output circuits (b), (c) are rendered inactive thus ensuring the energy saving effect for preventing useless power consumption and suppressing the deterioration of power efficiency when the load is lower than the rated load.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-117136

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51)Int.Cl.⁶

H 02 M 3/28

識別記号

庁内整理番号

F I

H 02 M 3/28

技術表示箇所

V

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-265910

(22)出願日 平成7年(1995)10月13日

(71)出願人 000221937

東北リコー株式会社

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3
番地の1

(72)発明者 鎌田 久浩

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3
番地の1 東北リコー株式会社内

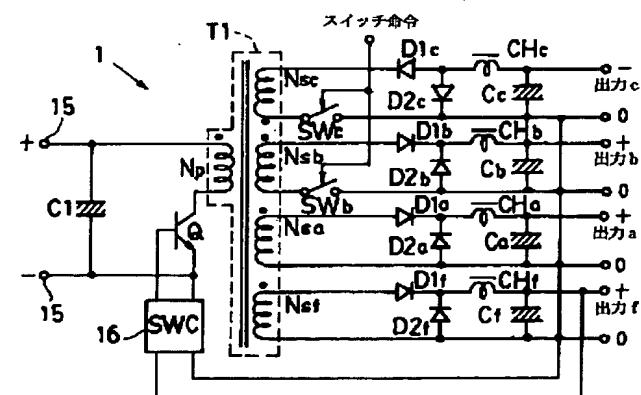
(74)代理人 弁理士 大澤 敬

(54)【発明の名称】 多出力スイッチング電源装置

(57)【要約】

【課題】 低成本で、低負荷時にも電力効率低下を抑制し、省エネルギー効果を得る。

【解決手段】 トランジスタT1の2次巻線Nsf～Nscを含みそれぞれ出力f～cを出力する4つの出力回路f～aのうち、フィードバック系出力回路fと連続負荷が接続された出力回路aとを除いて、間欠負荷が接続された出力回路b, cに、それぞれ間欠負荷が作動する時に入力するスイッチ命令に応じてオンになるスイッチSWb, SWcを設け、間欠負荷が作動しない待機中は出力回路b, cをノンアクティブにすることにより、無駄な電力消費を防ぐ省エネルギー効果と、定格負荷に比べて低い負荷の時に生じる電力効率の低下を抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1次直流電力をトランスの1次巻線とスイッチング素子との直列回路に入力し、前記スイッチング素子をオン・オフすることにより前記トランスの複数の2次巻線に誘起される交流電力をそれぞれ整流平滑手段により整流平滑した2次直流電力を出力する複数の出力回路と、該複数の出力回路のうちの1つをフィードバック系出力回路としてその出力電圧を検出し、該検出電圧が予め設定された電圧を保持するように前記スイッチング素子のオン・オフを制御するスイッチング制御手段とを備えた多出力スイッチング電源装置において、前記フィードバック系出力回路を除く出力回路のうち少なくとも1つの出力回路の前記2次巻線と前記整流平滑手段との間に、電流を遮断するためのスイッチ素子を設けたことを特徴とする多出力スイッチング電源装置。

【請求項2】 1次直流電力をトランスの1次巻線とスイッチング素子との直列回路に入力し、前記スイッチング素子をオン・オフすることにより前記トランスの複数の2次巻線に誘起される交流電力をそれぞれ整流平滑手段により整流平滑した2次直流電力を出力する複数の出力回路と、該複数の出力回路のうちの1つをフィードバック系出力回路としてその出力電圧を検出し、該検出電圧が予め設定された電圧を保持するように前記スイッチング素子のオン・オフを制御するスイッチング制御手段とを備えた多出力スイッチング電源装置において、前記フィードバック系出力回路を除く出力回路のうちの任意の数の出力電圧の極性を同じくする出力回路の各グランドラインをまとめてコモンラインとし、該コモンライン中に電流を遮断するためのスイッチ素子を設けたことを特徴とする多出力スイッチング電源装置。

【請求項3】 請求項2記載の多出力スイッチング電源装置において、

前記トランスの複数の2次巻線のうち、前記コモンラインを共有する任意の数の出力回路の各2次巻線が、その一端を前記コモンラインに接続した中間タップ付の1つの巻線であることを特徴とする多出力スイッチング電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は多出力スイッチング電源装置に関し、特に一部の出力回路が無負荷状態になった場合の電力効率の低下を抑制して省エネルギー効果が得られる多出力スイッチング電源装置に関する。

【0002】

【従来技術】1次直流電力、例えば商用交流電力をダイオードブリッジで整流して得られた1次直流電力を、スイッチング素子により高速でスイッチングしてトランスの1次巻線に入力し、その2次巻線に誘起された交流電力を再び整流平滑して2次直流電力として出力すると共に、その出力電圧を検出してスイッチングのデューティ比を制御することにより、出力電圧を一定に保持するスイッチング電源装置（以下「スイッチングレギュレータ」という）がある。

【0003】このようなスイッチングレギュレータは、スイッチング周波数を高くすることにより、トランスを使用しているにも拘らず全体が小型軽量であり、電力効率が高い（損失が少ない）ため発熱も少ないという長所があり、さらに1個のトランスに複数の2次巻線を設け、それぞれ整流平滑することにより互いに電圧や極性の異なる直流電力を得られる特徴をもっている。

【0004】したがって、内部に例えば電流容量は少ないが定電圧性を要求する制御部や、定電圧性は要しないが作動する時は比較的大きな電流が流れる駆動部等、各種の電圧、極性、電流容量が異なる負荷を有する装置の電源として、スイッチングレギュレータを使用する機器が多い。

【0005】しかしながら、スイッチングレギュレータは、確かに定格負荷の時は80%程度の高い電力効率が得られるが、定格の1/2や1/3といった軽負荷で使用すると、電力効率が50%以下に低下する場合が多い。しかるに、機器の電源として用いられると、一般に制御部のような連続負荷は電流容量が少なく、駆動部のような間欠負荷は電流容量が大きいから、機器がスタンバイの状態の時には最も効率が悪い。

【0006】最近のようにピーク電力需要に対して電力供給能力の余裕が少ないという厳しい電力事情、あるいは酸性雨や地域温暖化を防止するための排出ガスの規制等の環境問題によって、世界的に省エネルギーの法規制の検討又は実施が行なわれているため、電力効率の向上は至上の命題となってきた。

【0007】そのため、例えば図13に示すように、1次直流電力が入力する平滑コンデンサC4に対して、間欠負荷用のスイッチングレギュレータ40と連続負荷用のスイッチングレギュレータ41とを並列に接続し、スイッチングレギュレータ40、41の各スイッチング素子をそれぞれ制御するSWC（スイッチング制御回路）42、43のうち、SWC42は機器の制御部から入力するスイッチ命令に応じてその作用をオン又はオフし、SWC43は常時オンとするものがあった。

【0008】このようにすれば、スイッチングレギュレータ41に接続された機器の制御部等の連続負荷は常時作動し、スイッチングレギュレータ40は常時はオフであり、接続された駆動部等の間欠負荷が作動する時だけスイッチ命令によってオンにすることにより、2つのスイッチングレギュレータ40、41は常に定格又は定格に近い状態で作動するから、高い効率が得られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図13に示した提案は、スイッチングレギュレータを少なくと

も2個必要とするため、スイッチングによる高周波ノイズが互いに干渉し合って、低周波域まで及ぶ広帯域のノイズが発生するのみならず、電源装置が大型化すると共に、コストが大幅にアップする。

【0010】したがって、効率の向上が電力料金（ランニングコスト）に直接影響するような大電力の機器でなければメリットがないから、家庭用機器や事務用機器のような小中電力の機器の電源装置に適用することはインシアルコスト的に困難であるという問題があった。

【0011】この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、低コストで定格負荷に比べて低い負荷になった時にも電力効率の低下を抑制することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、1次直流電力をトランスの1次巻線とスイッチング素子との直列回路に入力し、スイッチング素子をオン・オフすることによりトランスの複数の2次巻線に誘起される交流電力をそれぞれ整流平滑手段により整流平滑した2次直流電力を出力する複数の出力回路と、該複数の出力回路のうちの1つをフィードバック系出力回路としてその出力電圧を検出し、該検出電圧が予め設定された電圧を保持するようにスイッチング素子のオン・オフを制御するスイッチング制御手段とを備えた多出力スイッチング電源装置において、それぞれ次のようにしたものである。

【0013】すなわち、フィードバック系出力回路を除く出力回路のうち少なくとも1つの出力回路の2次巻線と整流平滑手段との間に、電流を遮断するためのスイッチ素子を設けたものである。

【0014】あるいは、フィードバック系出力回路を除く出力回路のうちの任意の数の出力電圧の極性を同じくする出力回路の各グランドラインをまとめてコモンラインとして、該コモンライン中に電流を遮断するためのスイッチ素子を設けたものである。

【0015】上記の多出力スイッチング電源装置において、トランスの複数の2次巻線のうち、コモンラインを共有する任意の数の出力回路の各2次巻線をまとめて、その一端をコモンラインに接続した中間タップ付の1つの巻線としてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の多出力スイッチング電源装置の第1の実施の形態であるスイッチングレギュレータの構成の一例を示す回路図である。図1に示したスイッチングレギュレータ1のトランスT1の1次側は、正負の入力端子15間に接続された1次直流電力用のコンデンサC1と、該コンデンサC1に並列に接続されたトランスT1の1次巻線Npとスイッチング素子であるトランジスタ（FETでもよい）Qとの直列回路とによって構成されている。

【0017】トランスT1の2次側は、4個の2次巻線

Nsf, Nsa, Nsb, Nscと各2次巻線に接続された整流平滑回路とからなり、それぞれ平滑された正の出力f, 出力a, 出力bと負の出力cとを出力する4個の出力回路（図示しないがそれぞれ「f, a, b, c」を付して呼ぶ）により構成されている。

【0018】4個の出力回路f, a, b, cのうち、出力回路f及びaは連続負荷用、出力回路b及びcは間欠負荷用であり、出力回路b及びcの2次巻線Nsb, Nscと各整流平滑回路とを結ぶグランドラインには、それぞれスイッチ命令に応じてオン・オフするスイッチ素子であるスイッチSWb, SWcが設けられている。各出力回路のグランドラインは、スイッチSWが設けられていればその下流で、互いに接続されてコモンラインを形成している。

【0019】トランスT1の1次側と2次側とを結ぶSWC（スイッチング制御回路）16は、フィードバック系出力回路である出力回路fの出力電圧を検出し、その検出電圧に応じたパルス幅の高周波駆動パルスを出力してトランジスタQを駆動することにより、出力回路fの出力電圧を予め設定した電圧になるように制御する。

【0020】トランジスタQは、SWC16から入力する駆動パルスに応じて、入力端子15から入力しコンデンサC1に蓄積された1次直流電力の1次巻線Npを介して流れる電流をオン・オフするから、トランスT1の各2次巻線Nsには1次巻線Npとの巻線比に応じた電圧の交流電力が誘起される。

【0021】各出力回路の構成は、スイッチSWの有無と極性及びフィードバックの有無の点とを除けば、それぞれ2次巻線Nsと、整流ダイオードD1, 転流ダイオードD2, チョーク（コイル）CH, 平滑コンデンサCとからなり、互いに同一であるから、その作用を例えれば出力回路aについて説明する。

【0022】トランジスタQがオンの時に2次巻線Ns aに誘起された交流電力の電流は、整流ダイオードD1aとチョーク入力型平滑回路を構成するチョークCHaとを介して平滑コンデンサCaを充電する。その電流の立ち上り時に磁気エネルギーに変換され、チョークCHaに蓄積された電力の一部は、トランジスタQがオフになった時に再び電力に変換されて、転流ダイオードD2aを介して平滑コンデンサCaを充電する。

【0023】平滑コンデンサCaを充電した2次直流電力は、正の出力aとして出力端子から接続された連続負荷に供給される。他の出力回路f, b, cも同様である。ただし、出力回路fは定電圧出力回路として、入力電圧や出力電流に変動があっても定電圧を維持するが、他の出力回路a, b, cは、入力電圧の変動の影響は受けないが、出力電流に変動があればその出力電圧が若干影響される準定電圧出力回路である。

【0024】スイッチ命令に応じてオン・オフするスイッチSWb, SWcを設けた間欠負荷用の出力回路b及

びcは、図1では同じスイッチ命令によって同時にオン・オフする場合を示したが、必ずしも同時にオン・オフする必要はなく、むしろそれぞれ接続された間欠負荷の作動に応じて別々のタイミングを入力するスイッチ命令によってオン・オフする方が良いことはいうまでもない。

【0025】スイッチSWb, SWcは常時オフであり、出力回路b及びcにそれぞれ接続された間欠負荷が作動する時に、その直前から作動終了まで入力するスイッチ命令によってオンになり、それぞれ出力b及び出力cを負荷に供給する。

【0026】したがって、スイッチングレギュレータ1の出力回路b及びcのスイッチSWb, SWcは、常時たとえば待機時にはオフであるから、スイッチングレギュレータ1は出力回路f及びaが負荷に電力を供給するだけであり、SWC16はその供給電力に応じた（パルス幅の狭い）低いデューティ比の駆動パルスを出力してトランジスタQを駆動する。

【0027】出力回路b及びcにそれぞれ接続した間欠負荷が作動する時は、その直前から作動終了まで入力するスイッチ命令によって、スイッチSWb及びSWcがオンになり、出力回路b及びcがアクティブになってそれぞれの負荷に電力を供給する。SWC16は、出力回路f及びaの供給電力に由来する回路b及びcが加わった供給電力に応じた（パルス幅の広い）高いデューティ比の駆動パルスを出力するように変化する。

【0028】したがって、スイッチングレギュレータ1は全供給電力に応じて作動し、不要な出力回路には余分な電力が供給されないから損失は極小に抑えられ、定格負荷に対して低い負荷になった時にも電力効率の低下を抑制することが出来る。しかも、従来のスイッチングレギュレータに対して、2個のスイッチSWb, SWcを加えただけであるから、コストアップは問題にならない。

【0029】図1だけ見ると、スイッチSWb, SWcを設けない従来のスイッチングレギュレータでも、負荷が作動しない時は供給電力がゼロであるから、損失は平滑コンデンサCb, Ccのリーク電流程度で済み、余り効果がないように思われる恐れがある。

【0030】しかしながら、一般に負荷ゼロの時には、整流平滑回路の出力電圧は急激に上昇して不安定になる。そのため各出力端子間に、常に定格負荷の1/5乃至1/10程度の電流を流すブリーダ抵抗を接続して負荷ゼロにならないようにし、出力電圧の上昇と不安定化を防止している。

【0031】しかるに、図1に示したスイッチングレギュレータ1は、出力回路f及びaには連続負荷が接続され、出力回路b及びcがアクティブの時は接続された間欠負荷が作動しているから、いずれの出力回路もアクティブ時に負荷ゼロの状態になることがない。そのため、

図示したようにすべての出力端子間からブリーダ抵抗が省かれている。

【0032】一般に、間欠負荷があるような機器では、作動時よりも待機時の方が遙かに長い場合が多いから、ブリーダ抵抗による定格負荷の1/5乃至1/10程度のダミー負荷が不要になったことによって無駄な電力消費を節約する効果は極めて大きい。

【0033】図2は、この発明の第2の実施の形態であるスイッチングレギュレータの構成の一例を示す回路図である。図2に示したスイッチングレギュレータ2は、それぞれ間欠負荷が接続された同一極性（正）の出力回路a, b及びcのグランドラインをまとめてコモンラインとし、そのコモンラインに各出力回路の共通のスイッチSWを設けたものである。

【0034】その他には、出力回路cの出力電圧が負から正に変わったことにより、2次巻線Nsc, 整流ダイオードD1c, 転流ダイオードD2c, 平滑コンデンサCcの極性が逆になったことであり、それ以外は図1に示したスイッチングレギュレータ1と同様であるから、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0035】スイッチングレギュレータ2は、例えば待機時には出力回路fに接続された連続負荷である制御部のみが作動しており、使用する時だけオペレータが図示しない起動スイッチを入れるような機器に適し、起動スイッチに応じてスイッチ命令が入力し、共通のスイッチSWをオンにする。この場合には、出力回路a, b及びcが同時にアクティブになるから、起動スイッチが入っている期間中に間欠作動する間欠負荷が接続された出力回路だけを負荷に同期してアクティブ又はノンアクティブにすることは不可能である。

【0036】しかしながら、そのような間欠負荷を、起動時には連続負荷となる負荷と組み合せて出力回路に接続するか、電圧等の関係で組み合せる連続負荷がなければ、その出力回路の出力端子間にはブリーダ抵抗を設ければ、負荷ゼロ状態にはならない。このように、ブリーダ抵抗を設けたことにより若干の損失が生じたとしても、それは起動スイッチが入っている間だけであり、時間的により長い待機時にはブリーダ抵抗による損失が生じない。

【0037】図3は、図2に示したスイッチングレギュレータ2の一変形を示す回路図である。図3に示したスイッチングレギュレータ3は、スイッチSWのみならず、スイッチングレギュレータ2における各出力回路の整流ダイオードD1a, D1b, D1cをまとめて、1個の共通の整流ダイオードD1に置き換えたものであり、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0038】スイッチングレギュレータ3のように、同一極性の出力回路のグランドラインをまとめてコモンラインとすることにより、1個の整流ダイオードD1にまとめて、その作用及び効果はスイッチングレギュレータ1と同様である。

タ2と変らず、さらにコストを安く、構成を簡単にすることができる。なお、コモンラインにおけるスイッチSWと整流ダイオードD1の配置を逆にしても何等差支えない。

【0039】図4は、図2に示したスイッチングレギュレータ2の他の変形を示す回路図である。図4に示したスイッチングレギュレータ4は、スイッチングレギュレータ2に用いた2次巻線Ns a, Nsb, Nscが互いに独立であるトランスT1に代えて、2次巻線Ns a', Nsb', Nsc'が内部で直列に接続されたトランスT2を用いたものであり、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0040】いまでもなく、トランスT2の2次巻線の各巻数は、直列に接続された時の出力電圧がトランスT1の独立した各巻線が出力する出力電圧になるように設定され、それぞれの線の太さも変えている。

【0041】同一極性の出力回路のグランドラインをまとめてコモンラインにする場合は、2次巻線を直列に接続したトランスT2を用いれば、作用及び効果を変えることなく、基板上の回路を簡単にすることも出来る。また、スイッチングレギュレータ4もスイッチングレギュレータ3と同じく、整流ダイオードを1個にまとめることが出来る。

【0042】図5乃至図7は、図2に示したスイッチングレギュレータ2のさらに他の変形をそれぞれ示す回路図である。図5乃至図7にそれぞれ示したスイッチングレギュレータ5乃至7は、それぞれ図2乃至図4に示したスイッチングレギュレータ2乃至4の正の出力電圧が負になった場合の例である。

【0043】出力電圧の極性が逆になったことにより、2次巻線Ns又はNs'を整流ダイオードD1、転流ダイオードD2、平滑コンデンサCの極性を逆にしたものであり、その作用及び効果はそれぞれスイッチングレギュレータ2乃至4と同じであるから、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0044】図8及び図9は、それぞれこの発明の第3の実施の形態であるスイッチングレギュレータの構成の一例を示す回路図である。図8及び図9に示したスイッチングレギュレータ8及び9は、いずれも出力回路fを除く正負各2個の出力回路をそれぞれまとめて、正出力用及び負出力用のスイッチSWp及びSWnを設けたものであり、その他の同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0045】スイッチングレギュレータ8とスイッチングレギュレータ9とのちがいは、スイッチングレギュレータ2(図2)とスイッチングレギュレータ4(図4)の場合と同様に、2次巻線が互いに独立したトランスT3を用いるか、2次巻線が直列に接続されたトランスT4を用いるかの差であるから、スイッチングレギュレータ8について説明し、スイッチングレギュレータ9の説

明を省略する。

【0046】スイッチングレギュレータ8は、正のフィードバック系出力回路fと、それぞれ2個の正の出力回路a, b及び負の出力回路c, dを有し、それぞれに対応してトランスT3は5つの互いに独立した2次巻線Ns f, Nsa, Nsb, Nsc, Nsdを備えている。

【0047】それらの2次巻線のうち、正の出力回路a, bの2次巻線Ns a, Nsbのグランドライン、及び負の出力回路c, dの2次巻線Nsc, Nsdのグランドラインは、それぞれ互いに接続され、その接続点と各平滑整流回路との間に、スイッチ命令に応じてオン・オフする正出力用のスイッチSWpと負出力用のスイッチSWnとがそれぞれ直列に接続されている。

【0048】図10は、このように互いに同極性の出力回路だけをまとめ、正出力用と負出力用のスイッチをそれぞれ独立に設けた効果を説明するための回路図であり、図10の(A)及び(B)は、正、負のスイッチを独立に設けた場合と、共通した場合とをそれぞれ示している。なお、図を簡単にするために、整流平滑回路を半波整流・コンデンサ入力型の回路で示す。

【0049】図10の(A)及び(B)は、それぞれ(1次側を省略して示した)トランスの2次巻線Ns p, Nsnと、整流ダイオードDp, Dnと、平滑コンデンサCp, Cnとからなる正負の出力回路からなり、両出力回路のグランドラインは共通のコモン端子COMに接続され、それぞれ正、負の出力を負荷Rp, Rnに供給する。

【0050】以下、図10の(A)及び(B)に示した回路をそれぞれ(A)回路、(B)回路として、両回路のちがいは、(A)回路が2次巻線Ns p, Nsnの各グランドラインにそれぞれスイッチSWp, SWnを設け、その下流でまとめてコモン端子COMに接続しているのに対して、(B)回路は2次巻線Ns p, Nsnのグランドラインをまとめてコモンラインとした後、共通のスイッチSWを設けたことである。すなわち、

(B)回路は異極性の出力回路を1つのスイッチSWでオン・オフするものである。

【0051】(A)回路及び(B)回路は、いずれもスイッチSWp, SWn及びSWがオフの間は、問題なくそれぞれ例えばブリーダ抵抗のような連続負荷Rp, Rnに直流電力を供給している。(A)回路はスイッチSWp, SWnがオフになると、平滑コンデンサCp, Cnに充電されていた正、負の電力が負荷Rp, Rnによってそれぞれ放電すれば、それ以上の電流は流れなくなる。

【0052】しかしながら、(B)回路はスイッチSWがオフになってしまっても、2次巻線Ns p, Nsnの直列回路に誘起される電力が、整流ダイオードDp, Dnにより整流されて平滑コンデンサCp, Cnの直列回路を充電し、負荷Rp, Rnの直列回路に直流電力を供給しつづ

けるから、共通のスイッチSWのオン・オフは全くその用をなさないことになる。

【0053】すなわち、図8及び図9に示したスイッチングレギュレータ8及び9は、それぞれ同極性の出力回路をまとめてスイッチSWp又はSWnを設けたことにより、それぞれのスイッチが有効に作用する。また、スイッチSWp又はSWnがそれぞれ独立のタイミングでオン・オフしても何等のトラブルも発生しないことは、図10の(A)に示した(A)回路を見れば明らかである。

【0054】さらに、スイッチングレギュレータ8又は9において、出力回路a及びbあるいは出力回路c及びdにそれぞれ接続された負荷の作動タイミングが互いに異なる場合に、スイッチSWpあるいはSWnをそれぞれ別個のスイッチに分けることは一向に差支えなく、同極性の出力回路であれば3個以上の出力回路を1つのスイッチでオン・オフ制御することは、スイッチングレギュレータ2乃至7に示したように、全く問題がない。

【0055】図11及び図12は、それぞれこの発明をトランスの2次側の整流平滑回路が半波整流・コンデンサ入力型の回路であるスイッチングレギュレータに適用した場合の構成の一例を示す回路図であり、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0056】図11及び図12に示したスイッチングレギュレータ10及び11は、互いに出力回路a, b, cの出力電圧が逆極性であること以外は同じであり、各出力回路f, a, b, cの整流平滑回路が、それぞれ図10に示したような整流ダイオードと平滑コンデンサのみからなる半波整流・コンデンサ入力型の回路である点を除けば、図2及び図5に示したスイッチングレギュレータ2及び5と同様であるから、それぞれ説明を省略する。

【0057】以上説明したスイッチングレギュレータ1乃至11において、それぞれのスイッチ素子であるスイッチSW, SWb, SWc, SWp, SWnをメカニカルスイッチの記号で示したが、いずれのスイッチもそれに流れる電流の方向が一定しているから、容易に例えればトランジスタ, FET等の半導体スイッチに置き換える可能であることはいうまでもない。

【0058】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明による多出力スイッチング電源装置は、低コストでしかも定格負荷に比べて低い負荷の時にも電力効率の低下を抑制し、省エネルギー効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の多出力スイッチング電源装置の第1の実施の形態であるスイッチングレギュレータの構成の一例を示す回路図である。

【図2】この発明の第2の実施の形態であるスイッチングレギュレータの構成の一例を示す回路図である。

【図3】図2に示したスイッチングレギュレータの一変形を示す回路図である。

【図4】図2に示したスイッチングレギュレータの他の変形を示す回路図である。

【図5】図2に示したスイッチングレギュレータの更に他の変形を示す回路図である。

【図6】図2に示したスイッチングレギュレータの更に他の変形を示す回路図である。

【図7】図2に示したスイッチングレギュレータの更に他の変形を示す回路図である。

【図8】この発明の第3の実施の形態であるスイッチングレギュレータの構成の一例を示す回路図である。

【図9】図8に示したスイッチングレギュレータの一変形を示す回路図である。

【図10】図8及び図9に示したスイッチングレギュレータの効果を説明するための回路図である。

【図11】図2に示したスイッチングレギュレータの更に他の変形を示す回路図である。

【図12】図5に示したスイッチングレギュレータの一変形を示す回路図である。

【図13】多出力スイッチング電源装置の従来例を示す回路図である。

【符号の説明】

1～11：スイッチングレギュレータ（多出力スイッチング電源装置）

16：SWC（スイッチング制御回路；スイッチング制御手段）

C, Cf, Ca～Cd：平滑コンデンサ（2次側）

C1：コンデンサ（1次直流電力用）

CH, Chf, Cha～Chd：チョーク

D1, D1f, D1a～D1d：整流ダイオード

D2, D2f, D2a～D2d：転流ダイオード

Np：1次巻線

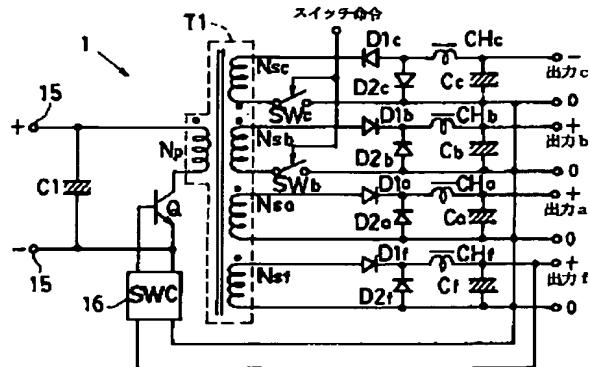
Ns, Nsf, Nas～Nsd：2次巻線

Q：トランジスタ（スイッチング素子）

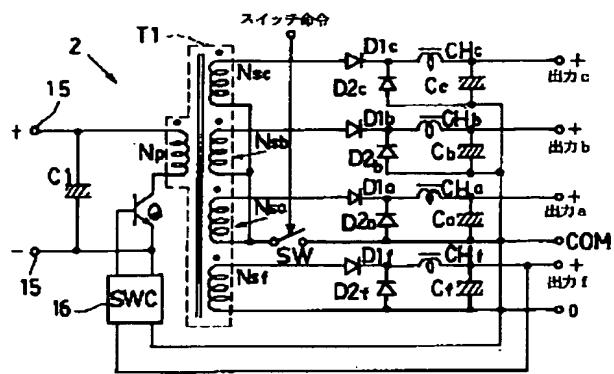
SW, SWb, SWc, SWp, SWn：スイッチ（スイッチ素子）

T1～T4：トランス

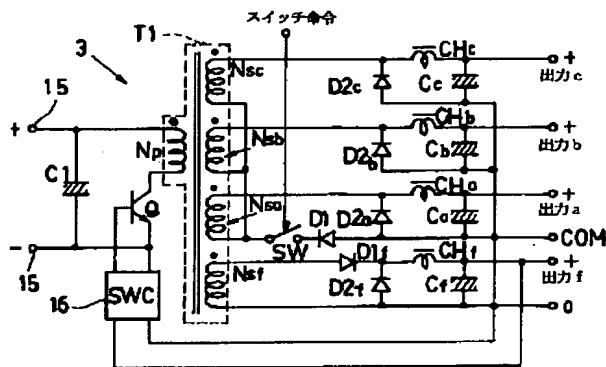
【図 1】



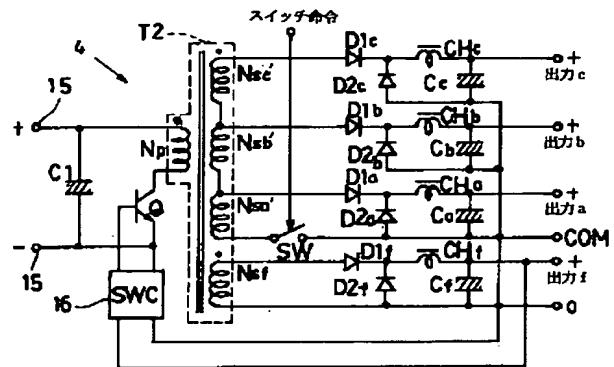
【図 2】



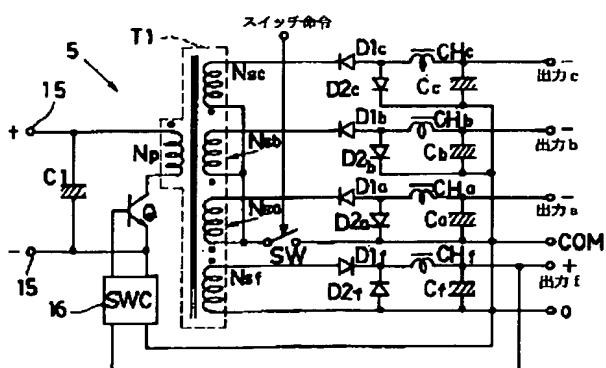
【図 3】



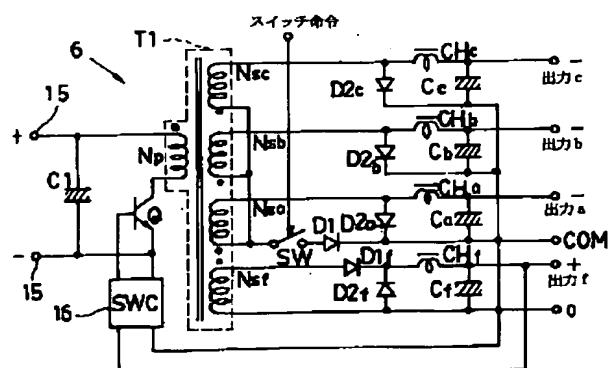
【図 4】



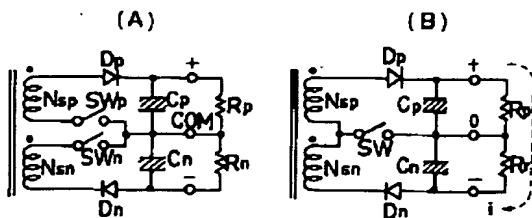
【図 5】



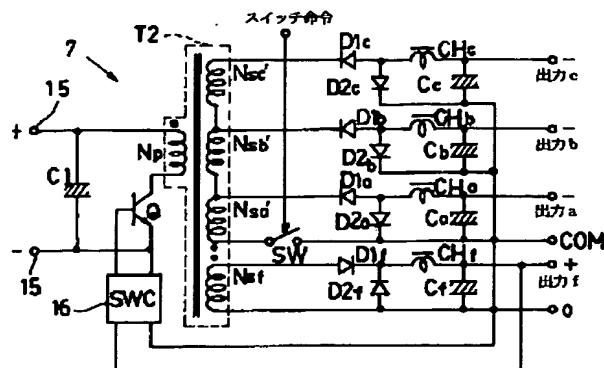
【図 6】



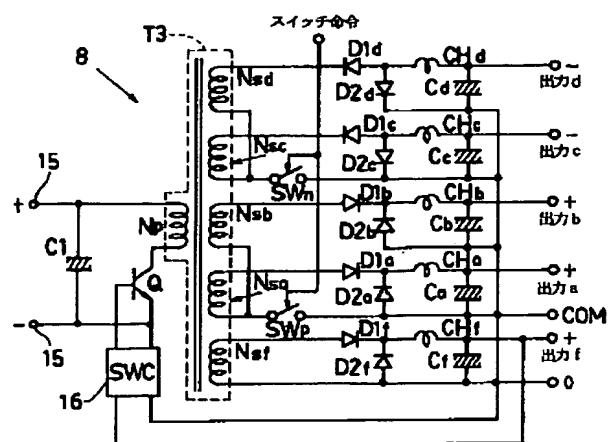
【図 10】



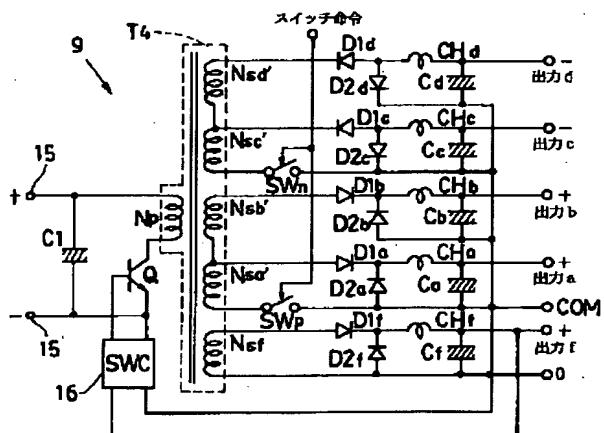
【図 7】



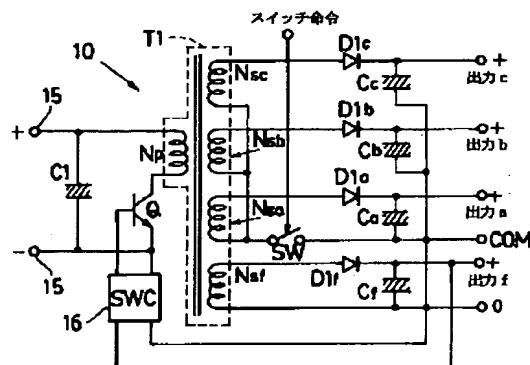
【図 8】



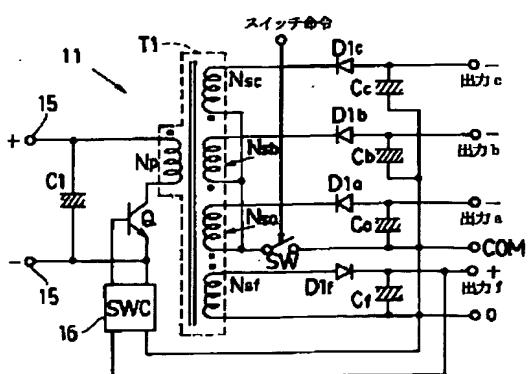
【図 9】



【図 11】



【図 12】



【図13】

